

PAT-NO: JP411317161A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11317161 A

TITLE: STRUCTURE AND FORMING METHOD OF ELECTRODE OF PLASMA  
DISPLAY PANEL

PUBN-DATE: November 16, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KIN, SEISHIKKU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LG ELECTRONICS INC	N/A

APPL-NO: JP11057713

APPL-DATE: March 4, 1999

PRIORITY-DATA: 989807146 ( March 4, 1998) , 999900868 ( January 14, 1999)

INT-CL (IPC): H01J009/02, H01J011/00 , H01J011/02

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve adhesion of an electrode and to stabilize the operation of the electrode by forming a metal oxide layer on a transparent substrate, forming irregularities on the surface by etching, and then electroless plating it to form a metal electrode.

**SOLUTION:** A metal oxide such as zinc oxide or titanium oxide is applied to the whole surface of a transparent substrate 100 by means of spray thermal decomposition to form a metal oxide layer 110. The metal oxide layer 110 is patterned with a photoresist as a mask. The transparent substrate 100 having the metal oxide layer 110 formed thereon is exposed to an acidic solution such as palladium chloride, so that the surface of the metal oxide layer 110 is etched and catalyzed. The transparent substrate 100 having the metal oxide layer with the catalyzed surface formed thereon is exposed to an electroless plating solution consisting of copper sulfate solution, and the catalyzed metal oxide layer surface 110' is plated with a metal film to form a metal electrode 120. Further, it is electroless plated with chromium or the like as occasion demands to form a second electrode layer.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The formation approach of the electrode of the plasma display panel which includes the process which forms a metallic oxide on a transparence substrate at a predetermined configuration, the process which etches the front face of the metallic oxide by which patterning was carried out to said predetermined configuration, and forms irregularity, and the process which carries out electroless deposition of the front face in which said irregularity was formed, and forms a metal electrode.

[Claim 2] The process which forms said metallic oxide is the formation approach of the electrode of the plasma display panel according to claim 1 characterized by using a spray thermal decomposition method.

[Claim 3] The process which forms said irregularity is the formation approach of the electrode of the plasma display panel according to claim 1 characterized by etching the front face of a metallic oxide with an acidic solution.

[Claim 4] The acidic solution which etches the front face of said metallic oxide is the formation approach of the electrode of the plasma display panel according to claim 3 characterized by being palladium-chloride  $\text{PbCl}_2$  solution.

[Claim 5] The process which forms said metal electrode is the formation approach of the electrode of the plasma display panel according to claim 1 characterized by being the process which is made to expose the front face of said metal oxide layer to a copper-sulfate solution, and performs electroless deposition.

[Claim 6] The process which forms said metallic oxide is the formation approach of the electrode of the plasma display panel according to claim 1 characterized by including the process which carries out the laminating of the photoresist on said metal oxide layer, the process which carries out patterning of said photoresist to a predetermined configuration, and the process which carries out patterning of said metal oxide layer by using said photoresist as a mask.

[Claim 7] The formation approach of said electrode is the formation approach of the electrode of the plasma display panel according to claim 1 characterized by having further the process which forms a transparent electrode so that said metal electrode may be applied to the transparence substrate with which said metal electrode was formed.

[Claim 8] The formation approach of the electrode of the plasma display panel which includes the process which carries out electroless deposition of the front face where the process which forms a transparent electrode in a predetermined configuration, the process which etches a part of front face of said transparent electrode, and forms irregularity, and said irregularity were formed on the transparence substrate, and forms a metal electrode.

[Claim 9] The process which forms said metal electrode is the formation approach of the electrode of the plasma display panel according to claim 8 characterized by including the process which carries out electroless deposition of the front face in which said irregularity was formed with copper, and forms the 1st metal-electrode layer, and the process which carries out electroless deposition of said 1st metal-electrode layer with chromium, and forms the 2nd metal-electrode layer.

[Claim 10] Structure of the electrode of the plasma display panel characterized by having the metal

oxide film formed on the transparence substrate, the metal electrode formed on said metal oxide film at the same pattern, and the transparent electrode formed on said transparence substrate so that said metal electrode might be applied.

[Claim 11] Said metal oxide film is the structure of the electrode of the plasma display panel according to claim 10 characterized by being one of a zinc oxide or titanium oxide.

[Claim 12] Said metal electrode is the structure of the electrode of the plasma display panel according to claim 10 characterized by consisting of metal membranes of a monolayer.

[Claim 13] Said metal membrane is the structure of the electrode of the plasma display panel according to claim 12 characterized by consisting of copper.

[Claim 14] Structure of the electrode of the plasma display panel characterized by having the 2nd metal electrode formed on said 1st metal electrode for protection of the transparent electrode with which it was formed in the predetermined pattern and irregularity was formed on the transparence substrate at the part, the 1st metal electrode formed in the concavo-convex part on said transparent electrode, and said 1st metal electrode.

[Claim 15] Said 1st metal electrode is the structure of the electrode of the plasma display panel according to claim 14 characterized by being Copper Cu.

[Claim 16] Said 2nd metal electrode is the structure of the electrode of the plasma display panel according to claim 14 characterized by being Chromium Cr.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the structure and the formation approach of an electrode about a plasma display panel.

[0002]

[Description of the Prior Art] Fusion of the up substrate 10 and lower substrate 20 of each other which were formed face to face is carried out, and the plasma display panel of the general field discharge method of three electrodes is constituted, as shown in drawing 1 A. Drawing 1 B shows the cross-section structure of the plasma display panel shown in drawing 1 A, and is rotating the expedient top of explanation, and 90 degrees of lower substrates. The up substrate 10 consists of a maintenance electrode, a dielectric layer 11 applied on the maintenance electrode, and a protective coat 12 applied on the dielectric layer 11. the lower substrate 20 consists of the address electrode 22, a septum 23 which the address electrode 22 was often alike and was formed, a lower dielectric layer 21 applied on the address electrode 22, and a fluorescent substance 24 formed on the lower dielectric layer 21. The space between the up substrate 10 and the lower substrate 20 serves as a discharge field by enclosing inert gas. Here, in order to raise the light transmittance of each discharge cel, the maintenance electrode consists of a transparent electrode 16 and a metal electrode 17, as shown in drawing 2 A and drawing 2 B.

[0003] Drawing 2 A is the top view of a maintenance electrode, and drawing 2 B is the sectional view of a maintenance electrode. A metal electrode 17 receives discharge voltage from the actuation IC established outside, and a transparent electrode 16 causes discharge between the adjoining transparent electrodes 16 in response to the discharge voltage impressed to the metal electrode 17. The whole maintenance electrode width of face is about about 300 micrometers. A transparent electrode 16 consists of indium oxide or tin oxide, and a metal electrode 17 consists of thin films of three layers of chromium Cr-copper Cu-chromium Cr. Under the present circumstances, the width of face of a metal-electrode line is set up with about about 1 of a maintenance electrode line / 3.

[0004] A metal electrode 17 is for complementing high light transmittance and low resistance on fixed level from a transparent electrode 16 having [ the reason for constituting a maintenance electrode from a transparent electrode 16 and a metal electrode 17 ] high resistance, and resistance being low, and it being opaque. Such a transparent electrode 16 and a metal electrode 17 have cross-section structure as shown in drawing 3 . The conventional maintenance electrode consists of a transparent electrode 16 formed on the substrate at the pattern of an electrode, and a metal electrode formed on the transparent electrode 16.

[0005] The formation approach of a maintenance electrode as shown in drawing 3 is shown in drawing 4 (a) and drawing 4 (b).

[0006] First, as shown in drawing 4 (a), a transparent electrode 16 is formed on the transparence substrate 10. A transparent electrode 16 is excellent in the adhesive strength to glass, and its adhesive strength to glass is [ a metal electrode 17 ] weak. For this reason, by the manufacture approach of the conventional plasma display panel, a transparent electrode 16 is vapor-deposited on glass.

[0007] Then, as shown in drawing 4 (b), on a transparent electrode 16, patterning of Chromium Cr, Copper Cu, and the chromium Cr is vapor-deposited and carried out, and a metal electrode 17 is formed. This metal electrode 17 of three layers is formed by the sputtering method given in a vacuum. Here, the reason for constituting a metal electrode in three layers is as follows. Although resistance is low, skillful \*\*\*\*\* of the copper is not carried out on a transparent electrode. On the other hand, skillful \*\*\*\*\* of the chromium is carried out on a transparent electrode 16. For this reason, he vapor-deposits chromium on a transparent electrode, and is trying to form copper on chromium. And copper needs another protective coat in order to oxidize, if exposed outside. For this reason, he forms chromium on copper and is trying to protect copper. And a dielectric layer 11 and a protective coat 12 are applied on a transparent electrode 16 and the metal electrode of three layers. If it carries out like this, a maintenance electrode will be completed by the up substrate 10 of a plasma display panel as shown in drawing 3.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following troubles in the conventional maintenance electrode.

[0009] First, since the conventional maintenance electrode was formed of vacuum processes, such as sputtering (sputtering), its manufacturing cost was high and it had the trouble that an electrode formation process became complicated. Moreover, the metal electrode 17 (especially copper) and the dielectric layer 11 reacted mutually, air bubbles arose in the dielectric layer 11, and there was a trouble that actuation of a plasma display panel became unstable, by the reason of an insulating condition being destroyed. Furthermore, when it formed thickly in order to vapor-deposit chromium and copper to three layers, to form a metal electrode 17 on a transparent electrode 16, and to lower resistance, there was also a trouble that a level difference property worsened.

[0010] It is in raising the adhesion force of a metal electrode and reducing a manufacturing cost by being made in order that this invention may solve the above troubles, and the object's forming a metal oxide layer on a glass substrate, and carrying out electroless deposition of the metal electrode on the metal oxide layer.

[0011] Other objects of this invention are to develop the plasma display panel which is made to simplify the formation process of a metal electrode and a transparent electrode, prevents the mutual reaction of a metal electrode and a dielectric layer, and operates stably.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The formation approach of the electrode of the plasma display panel of this invention includes the process which forms a metallic oxide on a transparence substrate at a predetermined configuration, the process which etches the front face of the metallic oxide by which patterning was carried out to said predetermined configuration, and forms irregularity, and the process which carries out electroless deposition of the front face in which said irregularity was formed, and forms a metal electrode, and attains the above-mentioned object by that.

[0013] The process which forms said metallic oxide is good also considering using a spray thermal decomposition method as a description.

[0014] The process which forms said irregularity is good also considering etching the front face of a metallic oxide with an acidic solution as a description.

[0015] The acidic solution which etches the front face of said metallic oxide is good also considering being palladium-chloride  $PbCl_2$  solution as a description.

[0016] The process which forms said metal electrode is good also considering being the process which is made to expose the front face of said metal oxide layer to a copper-sulfate solution, and performs electroless deposition as a description.

[0017] The process which forms said metallic oxide may include the process which carries out the laminating of the photoresist on said metal oxide layer, the process which carries out patterning of said photoresist to a predetermined configuration, and the process which carries out patterning of said metal oxide layer by using said photoresist as a mask.

[0018] The formation approach of said electrode may be characterized by having further the process which forms a transparent electrode so that said metal electrode may be applied to the transparence

substrate with which said metal electrode was formed.

[0019] The formation approach of the electrode of the plasma display panel of this invention includes the process which forms a transparent electrode in a predetermined configuration on a transparence substrate, the process which etches a part of front face of said transparent electrode, and forms irregularity, and the process which carries out electroless deposition of the front face where said irregularity was formed, and forms a metal electrode, and attains the above-mentioned object by that.

[0020] The process which forms said metal electrode may include the process which carries out electroless deposition of the front face in which said irregularity was formed with copper, and forms the 1st metal-electrode layer, and the process which carries out electroless deposition of said 1st metal-electrode layer with chromium, and forms the 2nd metal-electrode layer.

[0021] Structure of the electrode of the plasma display panel of this invention is characterized by having the metal oxide film formed on the transparence substrate, the metal electrode formed on said metal oxide film at the same pattern, and the transparent electrode formed on said transparence substrate so that said metal electrode might be applied, and attains the above-mentioned object by that.

[0022] Said metal oxide film may be one of a zinc oxide or titanium oxide.

[0023] Said metal electrode may consist of metal membranes of a monolayer.

[0024] Said metal membrane may consist of copper.

[0025] Structure of the electrode of the plasma display panel of this invention is characterized by having the transparent electrode with which it was formed in the predetermined pattern and irregularity was formed on the transparence substrate at the part, the 1st metal electrode formed in the concavo-convex part on said transparent electrode, and the 2nd metal electrode formed on said 1st metal electrode for protection of said 1st metal electrode, and attains the above-mentioned object by that.

[0026] It may be characterized by said 1st metal electrode being Copper Cu.

[0027] Said 2nd metal electrode may be Chromium Cr.

[0028] According to this invention, the formation approach of the maintenance electrode of a plasma display panel may include the process which carries out electroless deposition of the front face where the process which forms a metallic oxide in a predetermined configuration, the process which etches the front face of the metallic oxide and forms irregularity, and irregularity were formed on the transparence substrate, and forms a metal electrode.

[0029] Moreover, according to this invention, the maintenance electrode of a plasma display panel can be equipped with the metal oxide film formed on the transparence substrate, the metal electrode formed on the metal oxide film at the same pattern, and the transparent electrode formed on the transparence substrate so that a metal electrode might be applied.

[0030]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the formation approach of the maintenance electrode by this invention and its structure are explained.

[0031] First, as shown in drawing 5 (a), the metal oxide layer 110 is formed on the transparence substrate 100. The formation approach of the metal oxide layer 110 consists of a process which applies metallic oxides, such as a zinc oxide or titanium oxide, with a spray pyrolytic process, and a process which carries out patterning to a predetermined configuration all over the transparence substrate 100. Under the present circumstances, the patterning approach of the metal oxide layer 110 comes to contain the process which carries out patterning of the metal oxide layer 110 by using as a mask the process which carries out the laminating of the photoresist (not shown) on the metal oxide layer 110 applied all over the transparence substrate 100, the process which carries out patterning of the photoresist to a predetermined configuration, and a photoresist. And the transparence substrate 100 with which the metal oxide layer 110 was formed is exposed to the acidic solution of a palladium chloride  $PbCl_2$ . If it carries out like this, it will be catalyst-ized by being minutely etched, as the front face of the metal oxide layer 110 shows drawing 5 (b) with an acidic solution so that electroless deposition of an after process may be performed easily. Then, the transparence substrate 100 with which the metal oxide layer 110 by which the front face was catalyst-ized was formed is exposed in the electroless deposition liquid composed with copper-sulfate  $CuSO_4$  solution, and electroless deposition is performed. If it carries out like this, as

shown in drawing 5 (c), when a metal membrane is plated by surface 110' of the catalyst-ized metal oxide layer, the metal electrode 120 by this invention will be formed. And the electrode of the plasma display panel of this invention is completed by forming a dielectric layer 140 and the protective coat layer 150 (it illustrating in drawing 7 ) on a metal electrode 120.

[0032] The maintenance electrodes of the plasma display panel formed of this invention are the following two modes.

[0033] (The 1st operation gestalt) Drawing 7 shows the 1st operation gestalt of the plasma display panel manufactured by this invention.

[0034] The maintenance electrode by this invention shown in drawing 7 comes to contain the transparent electrode 130 with which the metal oxide layer 110 formed on the transparence substrate 100, the metal electrode 120 formed on the metal oxide layer 110, and a metal electrode 120 are applied (that is, it deposits on a metal electrode 120 (deposit)) and which was formed on the transparence substrate 100 like.

[0035] The metal oxide layer 110 consists of one of a zinc oxide or titanium oxide, and is formed on the transparence substrate 100. Moreover, concavo-convex 110' is formed by etching the front face of the metal oxide layer 110 with oxidization solutions, such as a palladium-chloride solution. A metal electrode 120 is formed in the concavo-convex part of such a metal oxide layer 110 of an after process. A metal electrode 120 is formed in concavo-convex part 110' of the metal oxide layer 110, and is formed the metal oxide layer 110 and in the shape of isomorphism. As for a metal electrode 120, it is desirable to be formed from low resistance metals, such as Copper Cu. The mutual adhesive property of the transparence substrate 100 and copper is low. On the other hand, the concavo-convex part of the metal oxide layers 110, such as a zinc oxide or titanium oxide, has a high adhesive property over copper compared with the transparence substrate 100. Therefore, with this 1st operation gestalt, the metal oxide layer 110 is adopted as an adhesion vector between copper and the transparence substrate 100, and the metal electrode 120 which consists of copper is pasted up on the transparence substrate 100.

[0036] (The 2nd operation gestalt) The 2nd operation gestalt of this invention comes to contain the process which forms a metal electrode 120 in the front face on which the transparent electrode 130 was etched as shown in the process which etches minutely a part of front face of the transparent electrode 130, and drawing 6 (c), as are shown in drawing 6 (a), and it is indicated in drawing 6 (b) as the process which vapor-deposits a transparent electrode 130 on a substrate.

[0037] Under the present circumstances, the metal electrode 120 by this invention consists of a process which carries out electroless deposition of the front face of a transparent electrode 130 in which irregularity was formed with copper, and forms the 1st metal-electrode layer, and a process which carries out electroless deposition of the 1st metal-electrode layer with chromium, and forms the 2nd metal-electrode layer. In the 2nd operation gestalt, the reason for constituting the two-layer metal electrode 120 is as follows. That is, since copper reacts with a dielectric layer 140 that it is easy to oxidize in air and may generate air bubbles, it is making chromium form on the copper plated on the surface of the transparent electrode.

[0038] The 2nd operation gestalt of the plasma display panel manufactured by this invention has the 2nd metal electrode with which the transparent electrode 130 formed on the transparence substrate 100, the 1st metal electrode formed on the transparent electrode 130, and the 1st metal electrode are applied (that is, it deposits on the 1st metal electrode) and which was formed on the 1st metal electrode like, as shown in drawing 8 .

[0039] A transparent electrode 130 is formed on the transparence substrate 100 at a predetermined pattern, and detailed concavo-convex 130' is constituted by the part. This concavo-convex 130' is etched with an acidic solution like the case of the metal oxide layer 110 of the 1st operation gestalt, and is formed.

[0040] The 1st metal electrode is formed in concavo-convex part 130' of a transparent electrode 130. The 1st metal electrode consists of copper Cu. Originally, since the adhesive property of copper over a transparent electrode 130 is low, it cannot vapor-deposit copper easily on a transparent electrode 130 with the process equipment using the general vacuum evaporatio approach. In this invention, although

detailed irregularity is formed in some transparent electrodes 130, a catalyst-role for such irregularity to make copper vapor-depositing is played. Therefore, the maintenance electrode by this invention vapor-deposits and constitutes copper in concavo-convex part 130' of a transparent electrode 130.

[0041] The 2nd metal electrode is formed on the 1st metal electrode. The 2nd metal electrode carries out the role which prevents oxidation of the 1st metal electrode which consists of chromium Cr and consists of copper Cu. Copper Cu tends to oxidize in air and has a possibility of reacting with a dielectric layer 140 further, generating air bubbles, and reducing the engine performance of a plasma display panel. Therefore, as for the electrode of a plasma display panel, according to this invention, it is desirable to constitute so that the 2nd metal electrode which consists of metals, such as Chromium Cr, may be applied or deposited on the 1st metal electrode which consists of copper.

[0042]

[Effect of the Invention] The electrode formation approach and structure by this invention can be expanded and applied not only to the maintenance electrode of a plasma display panel but to the approach and structure which form the electrode of other type on a substrate. Since the metal electrode of the 1st and 2nd operation gestalt formed of this invention is separated with the dielectric layer 140, the air bubbles by the reaction between a dielectric layer 140 and a metal electrode 120 are not generated. Moreover, the adhesion force of a metal electrode 120 increases by the concavo-convex part of a metallic oxide 110 or a transparent electrode 130, and the effectiveness that the light which leaked from the discharge cel with concavo-convex part 110' and the metal matter formed in 130' is intercepted is acquired. Therefore, the maintenance electrode of this invention is effective in the ability to manufacture the plasma display panel which the image quality of a plasma display panel improves, and stabilizes and operates rather than the conventional maintenance electrode.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-317161

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 1 J 9/02

H 0 1 J 9/02

F

11/00

11/00

K

11/02

11/02

B

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-57713

(71) 出願人 590001669

(22) 出願日 平成11年(1999) 3月4日

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞  
20

(31) 優先権主張番号 1 9 9 8 - 7 1 4 6

(72) 発明者 金正▲シク▼

(32) 優先日 1998年3月4日

大韓民国 慶▲尚▼北▲道▼ ▲龟▼尾市  
▲道▼良2洞 4主公 エイピーティ

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

一. 403-503

(31) 優先権主張番号 1 9 9 9 - 8 6 8

(32) 優先日 1999年1月14日

(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

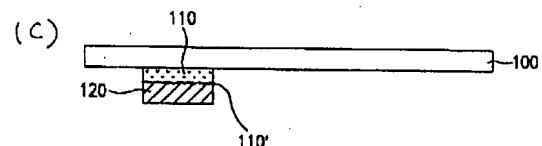
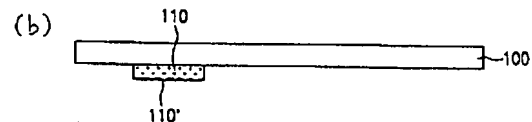
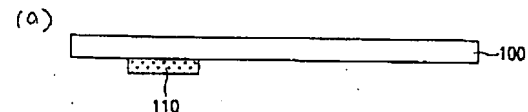
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの電極の構造及び形成方法

(57) 【要約】

【課題】 製造コストを低減できる、電極密着性に優れたプラズマディスプレイパネルの電極の構造及びその形成方法を提供する。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルの電極の形成方法は、透明基板上に金属酸化物を形成する工程と、金属酸化物の表面をエッチングして凹凸を形成する工程と、前記凹凸の形成された表面を無電解メッキして金属電極を形成する工程とを包含する。凹凸の形成された金属酸化物の表面に無電解メッキにより金属電極が形成されるため、形成工程が簡単になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に金属酸化物を所定の形状に形成する工程と、  
前記所定の形状にパターニングされた金属酸化物の表面をエッチングして凹凸を形成する工程と、  
前記凹凸の形成された表面を無電解メッキして金属電極を形成する工程と、を包含するプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項2】 前記金属酸化物を形成する工程は、スプレー熱分解法を用いることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項3】 前記凹凸を形成する工程は、酸性溶液で金属酸化物の表面をエッチングすることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項4】 前記金属酸化物の表面をエッチングする酸性溶液は塩化パラジウム $PbCl_2$ 溶液であることを特徴とする請求項3に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項5】 前記金属電極を形成する工程は、前記金属酸化物層の表面を硫酸銅溶液に露出させて無電解メッキを行う工程であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項6】 前記金属酸化物を形成する工程は、前記金属酸化物層上にフォトレジストを積層する工程と、  
前記フォトレジストを所定の形状にパターニングする工程と、  
前記フォトレジストをマスクとして前記金属酸化物層をパターニングする工程とを含むことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項7】 前記電極の形成方法は、前記金属電極の形成された透明基板に、前記金属電極を塗布するように透明電極を形成する工程を更に備えることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項8】 透明基板上に所定の形状に透明電極を形成する工程と、  
前記透明電極の表面の一部をエッチングして凹凸を形成する工程と、そして前記凹凸の形成された表面を無電解メッキして金属電極を形成する工程と、を包含するプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項9】 前記金属電極を形成する工程は、前記凹凸の形成された表面を銅で無電解メッキして第1金属電極層を形成する工程と、  
前記第1金属電極層をクロムで無電解メッキして第2金属電極層を形成する工程とを含むことを特徴とする請求項8に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法。

【請求項10】 透明基板上に形成された金属酸化膜と、  
前記金属酸化膜上に同一のパターンに形成された金属電極と、  
前記金属電極が塗布されるように前記透明基板上に形成された透明電極とを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの電極の構造。

【請求項11】 前記金属酸化膜は酸化亜鉛或いは酸化チタンのうち一つであることを特徴とする請求項10に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の構造。

【請求項12】 前記金属電極は単層の金属膜から構成されることを特徴とする請求項10に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の構造。

【請求項13】 前記金属膜は銅からなることを特徴とする請求項12に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の構造。

【請求項14】 透明基板上に所定のパターンに形成され、一部分に凹凸が形成された透明電極と、  
前記透明電極上の凹凸部分に形成された第1金属電極と、そして前記第1金属電極の保護のために前記第1金属電極上に形成された第2金属電極とを備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの電極の構造。

【請求項15】 前記第1金属電極は銅Cuであることを特徴とする請求項14に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の構造。

【請求項16】 前記第2金属電極はクロムCrであることを特徴とする請求項14に記載のプラズマディスプレイパネルの電極の構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネルに関し、特に電極の構造及び形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的な3電極の面放電方式のプラズマディスプレイパネルは、図1Aに示すように、対向して設けられた上部基板10と下部基板20とが互いに合着されて構成される。図1Bは、図1Aに示すプラズマディスプレイパネルの断面構造を示し、説明の便宜上、下部基板を90°回転させている。上部基板10は、維持電極と、維持電極上に塗布された誘電層11と、誘電層11上に塗布された保護膜12とから構成されている。下部基板20は、アドレス電極22と、アドレス電極22の間々に形成された隔壁23と、アドレス電極22上に塗布された下部誘電層21と、下部誘電層21上に形成された蛍光体24とから構成されている。上部基板10と下部基板20との間の空間は、不活性ガスが封入されることにより放電領域となっている。ここで、維持電極は、各放電セルの光透過率を高めるために、図2Aおよび図2Bに示すように透明電極16と金属電極17と

から構成されている。

【0003】図2Aは維持電極の平面図で、図2Bは維持電極の断面図である。金属電極17は外部に設けられた駆動ICから放電電圧を受け、透明電極16は金属電極17に印加された放電電圧を受けて、隣接する透明電極16との間で放電を起こす。維持電極の全体幅はほぼ300 $\mu$ m程度である。透明電極16は酸化インジウム或いは酸化錫からなり、金属電極17はクロムCr-銅Cu-クロムCrの3層の薄膜から構成される。この際、金属電極ラインの幅は維持電極ラインの約1/3程度と設定される。

【0004】維持電極を透明電極16と金属電極17とから構成する理由は、透明電極16は抵抗が高く、金属電極17は抵抗が低く且つ不透明であることから、高い光透過率及び低い抵抗を一定のレベルに補完するためである。このような透明電極16と金属電極17は図3に示すような断面構造を有する。従来の維持電極は、基板上に電極のパターンに形成された透明電極16と、透明電極16上に形成された金属電極とから構成される。

【0005】図3に示すような維持電極の形成方法を図4(a)および図4(b)に示している。

【0006】まず、図4(a)に示すように、透明基板10上に透明電極16を形成する。透明電極16はガラスに対する接着性に優れ、金属電極17はガラスに対する接着性が弱い。このため、従来のプラズマディスプレイパネルの製造方法では、透明電極16をガラス上に蒸着する。

【0007】その後、図4(b)に示すように、透明電極16上にクロムCr、銅Cu、クロムCrを蒸着しパターンニングして金属電極17を形成する。この3層の金属電極17は、真空中で施されるスパッタリング方式により形成される。ここで、金属電極を3層に構成する理由は下記の通りである。銅は、抵抗は低いが、透明電極上に上手く蒸着されない。これに対して、クロムは透明電極16上に上手く蒸着される。このため、透明電極上にクロムを蒸着し、クロム上に銅を形成するようにしている。そして、銅は、外部に露出されると酸化されるため、別の保護膜を必要とする。このため、銅上にクロムを形成して銅を保護するようにしている。そして、誘電体層11、保護膜12を透明電極16及び3層の金属電極上に塗布する。こうすると、図3に示すようにプラズマディスプレイパネルの上部基板10に維持電極が完成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の維持電極には下記のような問題点があった。

【0009】まず、従来の維持電極は、スパッタリング(sputtering)等の真空プロセスにより形成されるため、製造コストが高く、電極形成工程が複雑となる問題点があった。また、金属電極17(特に銅)と誘電体層11

とが互いに反応して誘電体層11内に気泡が生じて絶縁状態が破壊される等の理由で、プラズマディスプレイパネルの動作が不安定となる問題点があった。更に、透明電極16上にクロムと銅を3層に蒸着して金属電極17を形成するため、抵抗を低めるべく厚く形成すると、段差特性が悪くなる問題点もあった。

【0010】本発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、ガラス基板上に金属酸化物層を形成し、その金属酸化物層上に金属電極を無電解メッキすることにより、金属電極の密着力を向上させ且つ製造コストを低減することにある。

【0011】本発明の他の目的は、金属電極及び透明電極の形成工程を単純化させ、金属電極と誘電体層との相互間の反応を防止して安定的に動作するプラズマディスプレイパネルを開発することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法は、透明基板上に金属酸化物を所定の形状に形成する工程と、前記所定の形状にパターンニングされた金属酸化物の表面をエッチングして凹凸を形成する工程と、前記凹凸の形成された表面を無電解メッキして金属電極を形成する工程とを包含しており、そのことにより上記目的を達成する。

【0013】前記金属酸化物を形成する工程は、スプレー熱分解法を用いることをも特徴としてもよい。

【0014】前記凹凸を形成する工程は、酸性溶液で金属酸化物の表面をエッチングすることを特徴としてもよい。

【0015】前記金属酸化物の表面をエッチングする酸性溶液は塩化パラジウム $PbCl_2$ 溶液であることを特徴としてもよい。

【0016】前記金属電極を形成する工程は、前記金属酸化物層の表面を硫酸銅溶液に露出させて無電解メッキを行う工程であることを特徴としてもよい。

【0017】前記金属酸化物を形成する工程は、前記金属酸化物層上にフォトレジストを積層する工程と、前記フォトレジストを所定の形状にパターンニングする工程と、前記フォトレジストをマスクとして前記金属酸化物層をパターンニングする工程とを含んでもよい。

【0018】前記電極の形成方法は、前記金属電極の形成された透明基板に、前記金属電極を塗布するように透明電極を形成する工程を更に備えることを特徴としてもよい。

【0019】本発明のプラズマディスプレイパネルの電極の形成方法は、透明基板上に所定の形状に透明電極を形成する工程と、前記透明電極の表面の一部をエッチングして凹凸を形成する工程と、前記凹凸の形成された表面を無電解メッキして金属電極を形成する工程とを包含しており、そのことによって上記目的を達成する。

【0020】前記金属電極を形成する工程は、前記凹凸

の形成された表面を銅で無電解メッキして第1金属電極層を形成する工程と、前記第1金属電極層をクロムで無電解メッキして第2金属電極層を形成する工程とを含んでいてもよい。

【0021】本発明のプラズマディスプレイパネルの電極の構造は、透明基板上に形成された金属酸化膜と、前記金属酸化膜上に同一のパターンに形成された金属電極と、前記金属電極が塗布されるように前記透明基板上に形成された透明電極とを備えることを特徴としており、そのことにより上記目的を達成する。

【0022】前記金属酸化膜は、酸化亜鉛或いは酸化チタンのうち一つであってもよい。

【0023】前記金属電極は単層の金属膜から構成されていてもよい。

【0024】前記金属膜は銅からなってもよい。

【0025】本発明のプラズマディスプレイパネルの電極の構造は、透明基板上に所定のパターンに形成され、一部分に凹凸が形成された透明電極と、前記透明電極上の凹凸部分に形成された第1金属電極と、前記第1金属電極の保護のために前記第1金属電極上に形成された第2金属電極とを備えることを特徴としており、そのことにより上記目的を達成する。

【0026】前記第1金属電極は銅Cuであることを特徴としていてもよい。

【0027】前記第2金属電極はクロムCrであってもよい。

【0028】本発明によれば、プラズマディスプレイパネルの維持電極の形成方法は、透明基板上に金属酸化物を所定の形状に形成する工程と、その金属酸化物の表面をエッチングして凹凸を形成する工程と、そして凹凸の形成された表面を無電解メッキして金属電極を形成する工程とを包含し得る。

【0029】また、本発明によれば、プラズマディスプレイパネルの維持電極は、透明基板上に形成された金属酸化膜と、金属酸化膜上に同一のパターンに形成された金属電極と、金属電極が塗布されるように透明基板上に形成された透明電極とを備え得る。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明による維持電極の形成方法及びその構造について説明する。

【0031】まず、図5(a)に示すように、透明基板100上に金属酸化物層110を形成する。金属酸化物層110の形成方法は、透明基板100の全面に酸化亜鉛或いは酸化チタン等の金属酸化物をスプレー熱分解方法で塗布する工程と、所定の形状にパターニングする工程とからなる。この際、金属酸化物層110のパターニング方法は、透明基板100の全面に塗布された金属酸化物層110上にフォトリソ（図示せず）を積層する工程と、フォトリソを所定の形状にパターニングする工程と、そしてフォトリソをマスクとして金

属酸化物層110をパターニングする工程とを含んでなる。そして、金属酸化物層110の形成された透明基板100を、塩化パラジウム $PbCl_2$ の酸性溶液に露出させる。こうすると、酸性溶液により金属酸化物層110の表面が図5(b)に示すように微細にエッチングされることにより、後工程の無電解メッキが容易に行われるように触媒化される。その後、表面の触媒化された金属酸化物層110の形成された透明基板100を、硫酸銅 $CuSO_4$ 溶液で組成された無電解メッキ液に露出させて無電解メッキを行う。こうすると、図5(c)に示すように、触媒化された金属酸化物層の表面110'に金属膜がメッキされることにより、本発明による金属電極120が形成される。そして、金属電極120上に誘電体層140および保護膜層150（図7において図示）を形成することで、本発明のプラズマディスプレイパネルの電極を完成する。

【0032】本発明により形成されたプラズマディスプレイパネルの維持電極は、次の2つの態様になっている。

【0033】（第1実施形態）図7は本発明により製造されたプラズマディスプレイパネルの第1実施形態を示している。

【0034】図7に示す本発明による維持電極は、透明基板100上に形成された金属酸化物層110と、金属酸化物層110上に形成された金属電極120と、そして金属電極120が塗布される（すなわち、金属電極120上に堆積(deposit)される）ように透明基板100上に形成された透明電極130とを含んでなる。

【0035】金属酸化物層110は、酸化亜鉛或いは酸化チタンのうち一つから構成され、透明基板100上に形成されている。また、金属酸化物層110の表面が、塩化パラジウム溶液等の酸化溶液によりエッチングされることにより、凹凸110'が形成されている。このような金属酸化物層110の凹凸部位には後工程により金属電極120が形成される。金属電極120は、金属酸化物層110の凹凸部位110'に形成され、金属酸化物層110と同形状に形成される。金属電極120は、銅Cu等の低抵抗金属から形成されることが好ましい。透明基板100と銅とは相互間の接着性が低い。これに対して、酸化亜鉛或いは酸化チタン等の金属酸化物層110の凹凸部位は透明基板100に比べて銅に対する接着性が高い。従って、この第1実施形態では、銅と透明基板100間の接着媒体として金属酸化物層110を採用して、銅からなる金属電極120を透明基板100に接着したものである。

【0036】（第2実施形態）本発明の第2実施形態は、図6(a)に示すように、基板上に透明電極130を蒸着する工程と、図6(b)に示すようにその透明電極130の表面の一部を微細にエッチングする工程と、そして図6(c)に示すように透明電極130のエッチ

ングされた表面に金属電極120を形成する工程とを合  
んでなる。

【0037】この際、本発明による金属電極120は、  
凹凸の形成された透明電極130の表面を銅で無電解メ  
ッキして第1金属電極層を形成する工程と、第1金属電  
極層をクロムで無電解メッキして第2金属電極層を形成  
する工程とから構成される。第2実施形態において、2  
層の金属電極120を構成する理由は以下の通りであ  
る。すなわち、銅は、空气中で酸化しやすく且つ誘電体  
層140と反応して気泡を発生させ得るため、透明電極  
の表面にメッキされた銅上にクロムを形成させている。

【0038】本発明により製造されたプラズマディス  
プレイパネルの第2実施形態は、図8に示すように、透明  
基板100上に形成された透明電極130と、透明電極  
130上に形成された第1金属電極と、そして第1金属  
電極が塗布される（すなわち、第1金属電極上に堆積さ  
れる）ように第1金属電極上に形成された第2金属電極  
とを有する。

【0039】透明電極130は透明基板100上に所定  
のパターンに形成され、一部分には微細な凹凸130'  
が構成されている。この凹凸130'は、第1実施形態  
の金属酸化物層110の場合と同様に、酸性溶液により  
エッチングされて形成される。

【0040】第1金属電極は、透明電極130の凹凸部  
位130'に形成される。第1金属電極は銅Cuから構  
成される。銅は、本来、透明電極130に対する接着性  
が低いので、一般的な蒸着方法を用いる工程装置では透  
明電極130上に銅を蒸着し難い。本発明においては、  
透明電極130の一部に微細な凹凸が形成されている  
が、このような凹凸が銅を蒸着させるための触媒的な役  
割を果たす。従って、本発明による維持電極は、透明電  
極130の凹凸部位130'に銅を蒸着して構成したもの  
である。

【0041】第2金属電極は、第1金属電極上に形成さ  
れる。第2金属電極は、クロムCrからなり、銅Cuか  
らなる第1金属電極の酸化を防止する役割をする。銅C  
uは空气中で酸化しやすく、更に誘電体層140と反応  
して気泡を発生させてプラズマディスプレイパネルの性  
能を低下させる恐れがある。従って、本発明によれば、  
プラズマディスプレイパネルの電極は、クロムCr等の  
金属からなる第2金属電極を、銅からなる第1金属電極  
上に塗布または堆積するように構成することが好まし  
い。

【0042】

【発明の効果】本発明による電極形成方法及び構造は、  
プラズマディスプレイパネルの維持電極だけでなく、基  
板上に他種の電極を形成する方法及び構造に拡大して適  
用できる。本発明により形成された第1、第2実施形態  
の金属電極は誘電体層140と分離されていることから、  
誘電体層140と金属電極120間の反応による気  
泡が生成されない。また、金属酸化物110或いは透明  
電極130の凹凸部位によって金属電極120の密着力  
が増大され、凹凸部位110'、130'に形成された  
金属物質により放電セルから漏れた光が遮断される効果  
が得られる。従って、本発明の維持電極は、従来の維持  
電極よりもプラズマディスプレイパネルの画質が向上  
し、安定して動作するプラズマディスプレイパネルが製  
造できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1A】一般なプラズマディスプレイパネルの上部基  
板と下部基板を概略的に示す斜視図である。

【図1B】一般なプラズマディスプレイパネルの上部基  
板と下部基板を概略的に示す断面図である。

【図2A】従来のプラズマディスプレイパネルに設けら  
れた維持電極の構造を示す平面図である。

【図2B】従来のプラズマディスプレイパネルに設けら  
れた一対の維持電極の構造を示す断面図である。

【図3】従来のプラズマディスプレイパネルに設けられ  
た維持電極の構造を示す断面図である。

【図4】(a)および(b)は、維持電極を形成する従  
来のプラズマディスプレイパネルの製造工程を示す断面  
図である。

【図5】(a)～(c)は、本発明による維持電極の形  
成工程を示す断面図である。

【図6】(a)～(c)は、本発明による維持電極の金  
属電極の形成工程を示す断面図である。

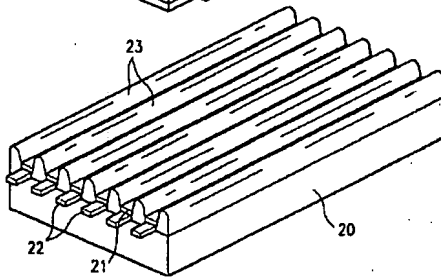
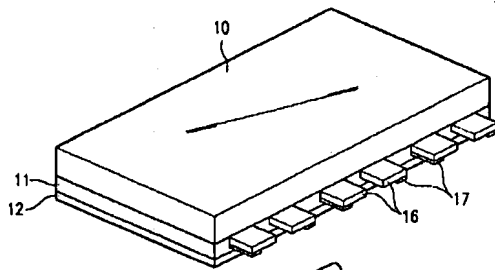
【図7】本発明により形成された維持電極の第1実施形  
態を示す断面図である。

【図8】本発明により形成された維持電極の第2実施形  
態を示す断面図である。

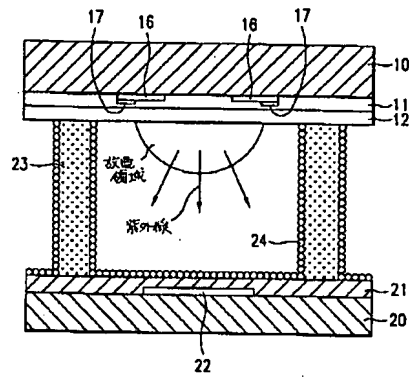
【符号の説明】

- 100 透明基板
- 110 金属酸化物層
- 110'、130' 凹凸部位
- 120 金属電極
- 130 透明電極
- 140 誘電体層
- 150 保護膜層

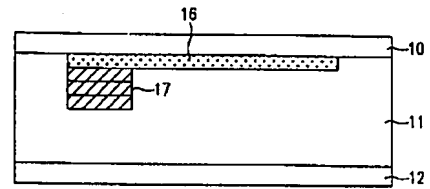
【図1A】



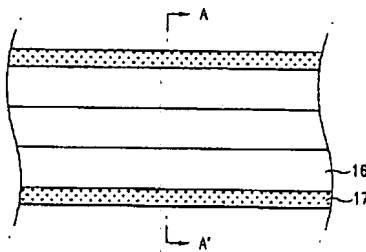
【図1B】



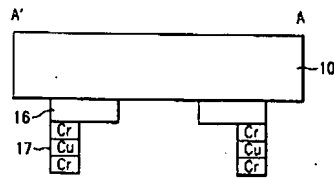
【図3】



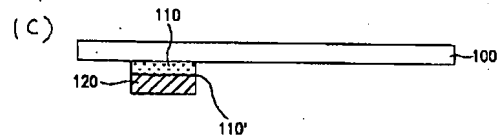
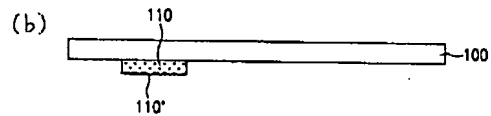
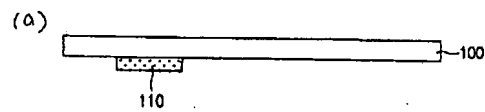
【図2A】



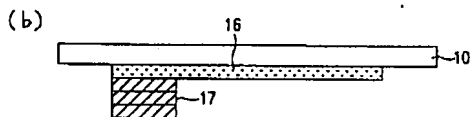
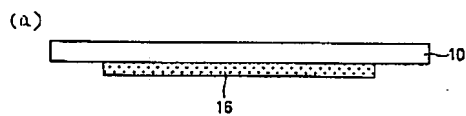
【図2B】



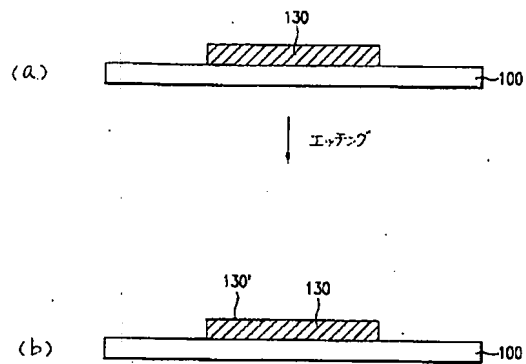
【図5】



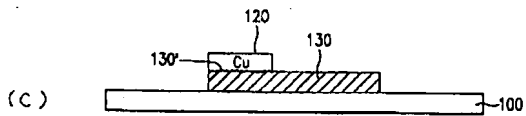
【図4】



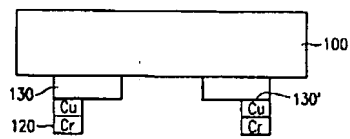
【図6】



金属電極の  
無電解メッキ



【図8】



【図7】

